

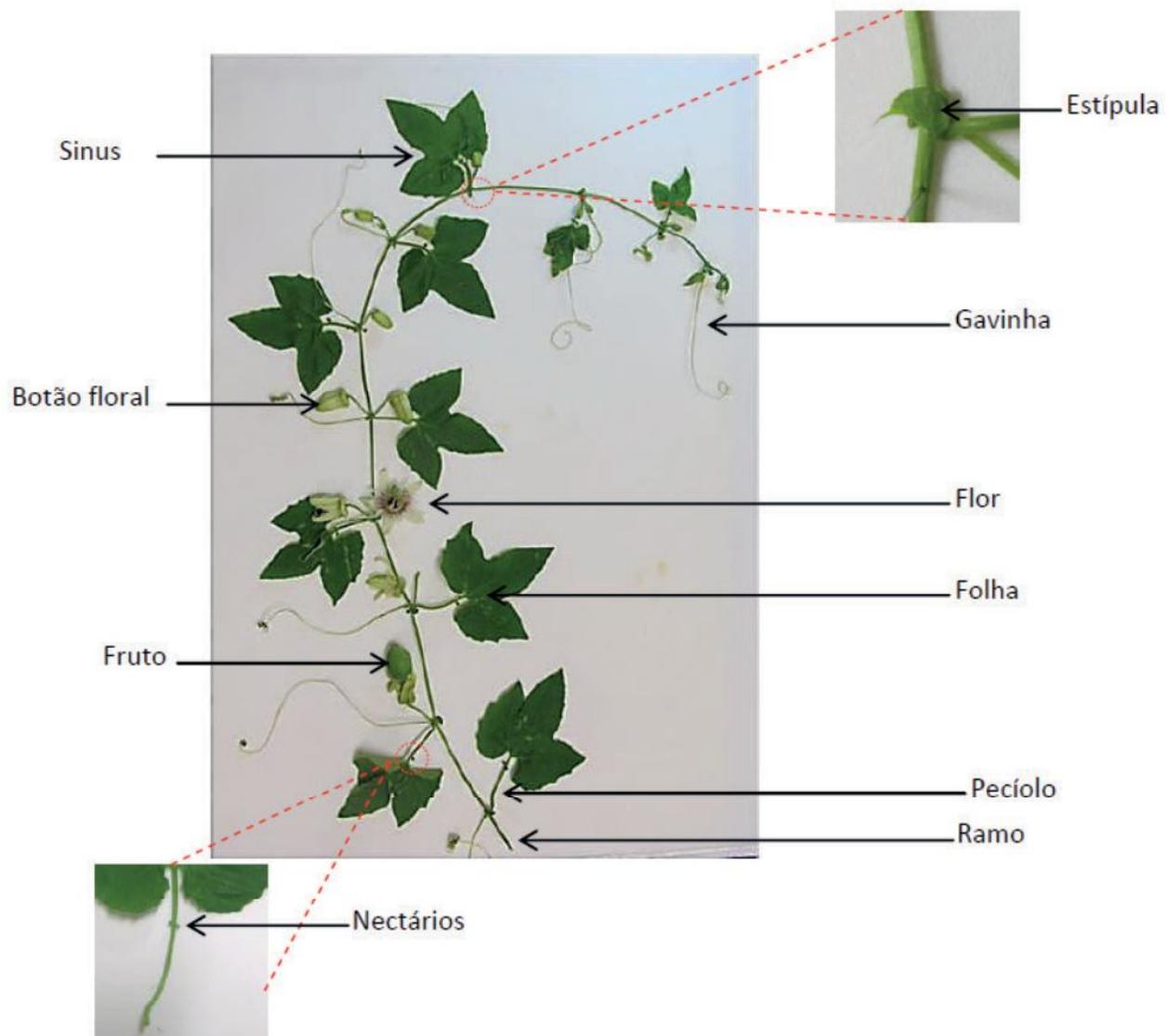
VIANNA-SILVA, T.; RESENDE, E. D.; VIANA, A. P.; PEREIRA, S. M. F.; ALMEIDA CARLOS, L.; VITORAZI, L. Qualidade do suco de maracujá-amarelo em diferentes épocas de colheita. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, p. 545-550, 2008.

WALTER, B. M. T.; CAVALCANTI, T. B.; BIANCHETTI, L. de B.; VALLS, J. F. M. Origens da agricultura, centros de origem e diversificação das plantas cultivadas. In: WALTER, B. M. T.; CAVALCANTI, T. B. (Ed.). **Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. 778 p.

YI, W.; LAW, E. S.; MCCOY, D.; WETZSTEIN, H. Y. Stigma Development and Receptivity in Almond (*Prunus dulcis*). **Annals of Botany**, v. 97, p. 57-63, 2006.

CAPÍTULO 2

Descritores Morfoagronómicos para la Caracterización de Recursos Genéticos de Pasifloras



Descriptores Morfoagronómicos para la Caracterización de Recursos Genéticos de Pasifloras

Onildo Nunes de Jesus¹; Taliane Leila Soares¹; Eduardo Augusto Girardi¹; Fabio Gelape Faleiro²

Introducción

El género *Passiflora* L. es el más importante de la familia Passifloraceae, que presenta cerca de 530 especies, con amplia variabilidad genética (Milward-de-Azevedo y Baumgratz, 2004). En Brasil, a pesar de haber gran variabilidad de los agroecosistemas y existir cerca de un tercio de las especies del género *Passiflora*, el número de cultivares comerciales es pequeño, restringiéndose a pocas especies de mayor expresión económica como *P. edulis* Sims (maracuyá ácido) y *P. alata* Curtis (maracuyá dulce - maracúa).

Para explorar el potencial de esta cultura, las especies silvestres de *Passiflora* se han utilizado en programas de hibridación para contribuir con el mejoramiento genético del maracuyá comercial (Meletti et al., 2005, Junqueira et al., 2005), por presentar la resistencia a enfermedades y otras características interesantes, como longevidad, autocompatibilidad, período de florecimiento ampliado, entre otras. Sin embargo, es necesaria la intensificación de estudios de caracterización para el mejor conocimiento de los recursos genéticos de las Pasifloras silvestres y comerciales.

En el levantamiento de las demandas de investigación en la cultura del maracuyá, Faleiro et al. (2006) indicaron la caracterización, domesticación y desarrollo de esas nuevas especies como puntos prioritarios en la investigación en maracuyá. Los estudios de caracterización de germoplasma son importantes para reconocer la variabilidad genética disponible, la protección de los cultivares y la identificación de duplicados y caracteres útiles para los programas de mejora genética. Esta caracterización puede ser evaluada por el uso de diversos tipos de descriptores como los morfoagronómicos, citológicos, bioquímicos, fisiológicos y moleculares (Cruz e Carneiro, 2006). En este capítulo, se presentan informaciones recientes sobre los principales descriptores morfoagronómicos utilizados en la caracterización de recursos genéticos del maracuyá.

Principales Descriptores Morfoagronómicos

Descriptores de la planta

Las especies del género *Passiflora* presentan como principales características ser plantas trepadoras herbáceas o leñosas de ramas cilíndricas o cuadrangulares, angulosas, suberificadas,

¹ Embrapa Mandioca e Fruticultura, 44380-000 Cruz das Almas, BA, Brasil; ²Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, 73310-970 Planaltina, DF, Brasil. E-mail: onildo.nuens@embrapa.br; talialeila@gmail.com; eduardo.girardi@embrapa.br; fabio.faleiro@embrapa.br;

glabras o pilosas, pudiendo alcanzar de 5 a 10 m de longitud (Teixeira, 1994). Esta característica de la planta con crecimiento escandal requiere algún tipo de soporte para el desarrollo de la planta, como las espalderas y emparrados. La mayoría de las especies presentan crecimiento vigoroso y continuo, sistema radicular superficial, largo período de producción con florecimiento y fructificación en varios meses del año. La Figura 1 ilustra las principales estructuras de las plantas de maracuyá.

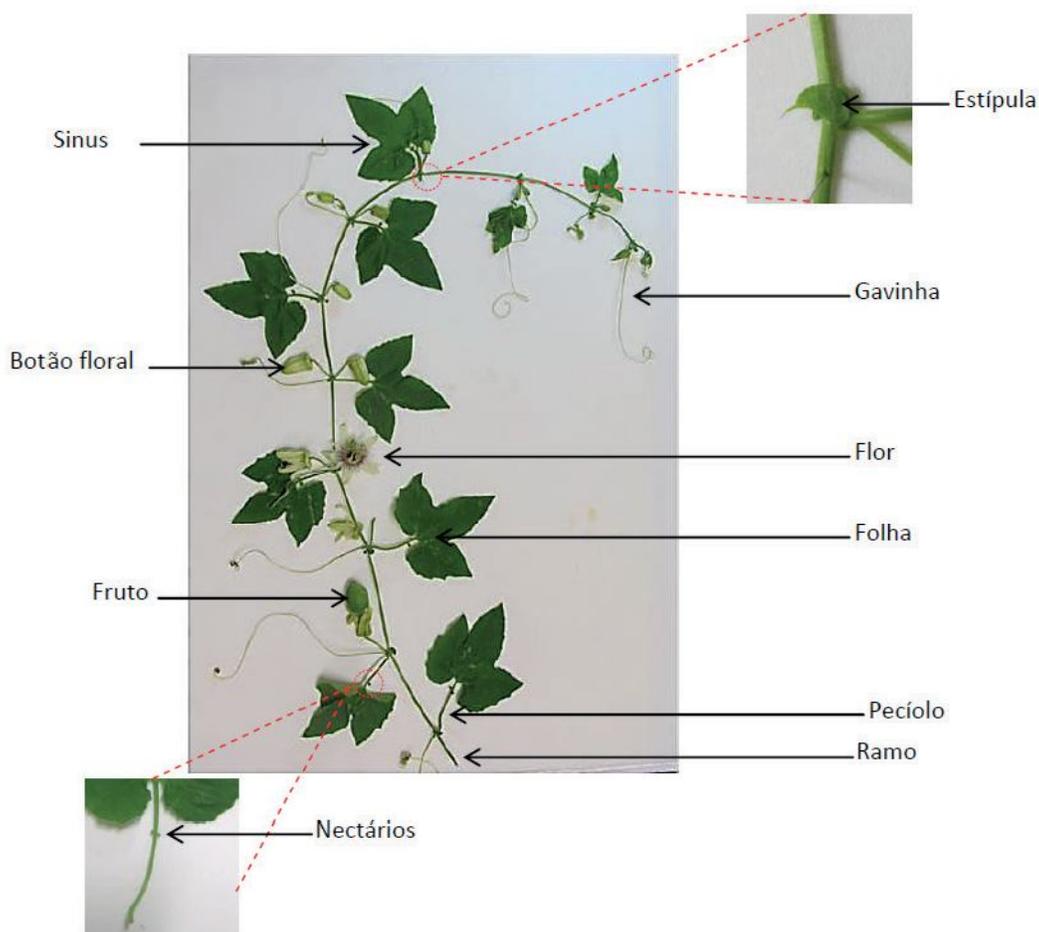


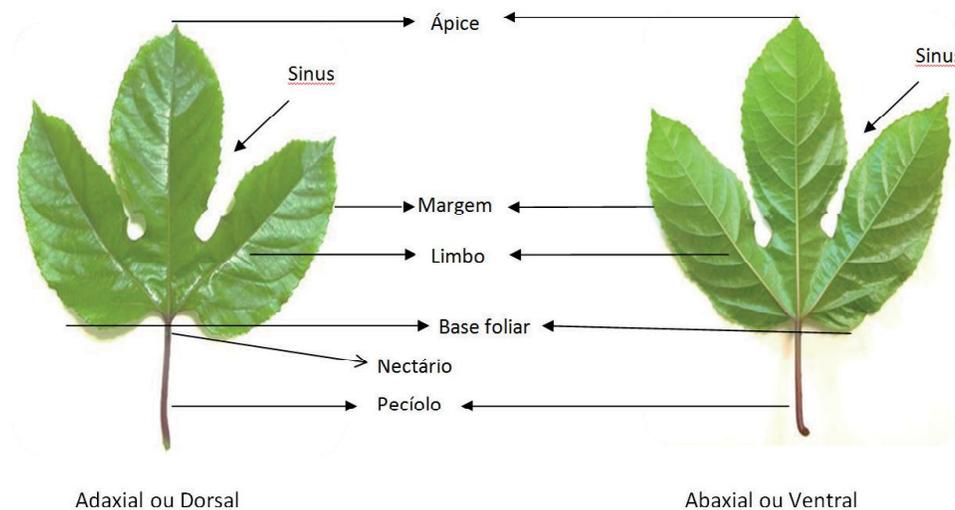
Foto: Onildo Nunes de Jesus

Figura 1. Detalle de las características de las ramas de *Passiflora morifolia* Mast.

Descritores de la hoja

Las diferentes especies comerciales y silvestres del género *Passiflora* exhiben una gran diversidad en forma de hojas (lanceolada, ovada, cordada, oblonga, elíptica, fendida, partida o seccional) (Jesus et al., 2015a, 2015b), probablemente debido a la presión evolutiva entre pasifloras

(Vanderplank, 2000). En la mayoría de las especies las hojas son simples y alternas, elípticas o orbiculares, enteras o lobadas, margen generalmente entera, base cordada, truncada, redondeada o cuneada, pecíolo con o sin glándulas, glándulas peciolares sésiles, estipadas o pedunculadas, algunas veces con glándulas en los lobos de los sinus (Figura 2). Pocas especies poseen hojas compuestas (Ulmer y Macdougall, 2004). Las zarcillos, generalmente solitarios, se desarrollan en las axilas de las hojas y ausentes en especies leñosas (Cunha et al., 2002). Las brácteas son pequeñas o foliáceas, verticilizadas e involucradas o alternadas en el pedúnculo, algunas veces deciduas.

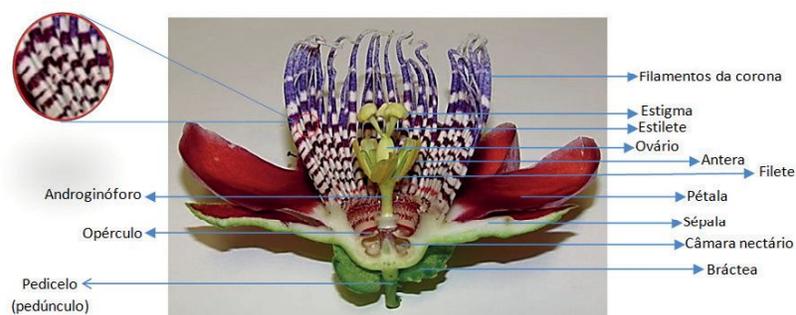


Fotos: Onildo Nunes de Jesus

Figura 2. Detalles de una hoja del *Passiflora edulis* Sims.

Descritores da flor

En las plantas del género *Passiflora* las flores son hermafroditas, grandes, vistosas con diferentes coloraciones (blanca, rosa, magenta, diferentes tonos de rojo, azul o morado) (Jesus et al., 2015a; 2015b) y protegidas en la base por brácteas foliares. La corona formada por varios filamentos o fimbrias es sin duda la marca característica del género *Passiflora*, su origen ha sido investigado durante muchos años y se cree que se deriva de sépalos y pétalos, y no de estambres (Figura 3). En el centro de la flor, existe el androginóforo columnar bien desarrollado con el ovario globoso, unilocular y multiovulado. La estructura femenina tiene tres estiletes libres o conectados en la base, con estigmas capitados. La estructura masculina está formada por cinco estambres, con filetes libres o conectados en la base con anteras dorsofijas y versátiles. Dependiendo de la especie, la apertura de la flor puede ser en el período matutino, vespertino o nocturno, siendo que algunas especies son sensibles al fotoperíodo, o sea, necesitan días más largos para inducir el florecimiento.

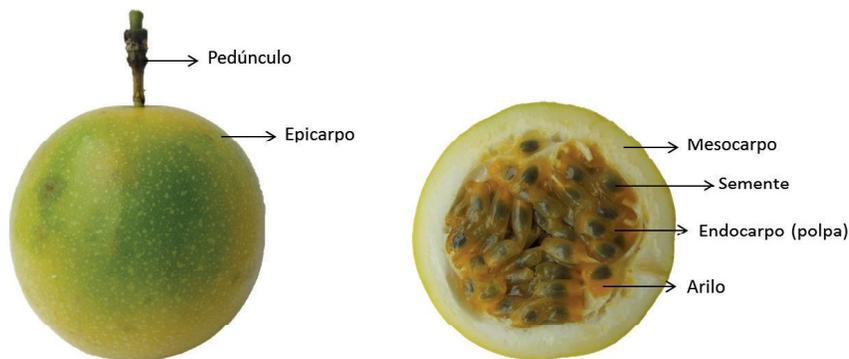


Fotos: Onildo Nunes de Jesus

Figura 3. Detalle de una flor de *Passiflora alata* Curtis.

Descriptorios de la fruta

Los frutos del maracuyá son usualmente bayas (Figura 4), indeicentes o cápsulas deicentes, presentando varias formas (ovalado, oblongo, redondeado, oblato, elipsoide, fusiforme, oboval y periforme) y colores (verde, amarillo, naranja, rosado, rojo y morado) (Vanderplank, 2000, Ulmer y Macdougall, 2004; Jesus et al., 2015a, 2015b). Normalmente, las semillas se comprimen, reticuladas, puntuadas o transversalmente alveoladas, envueltas por un arilo mucilaginoso. Son del tipo ortodoxas u ortodoxas intermedias (Nunes e Queiroz, 2006).



Fotos: Onildo Nunes de Jesus.

Figura 4. Detalle de un fruto de *Passiflora edulis* Sims.

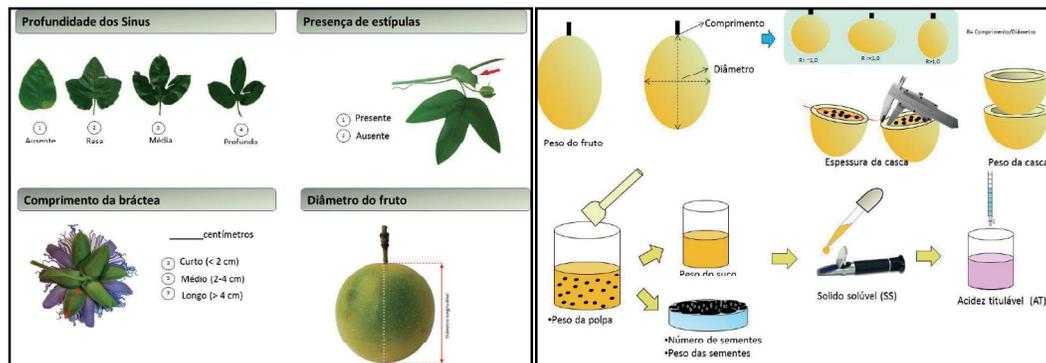
Descriptorios agronómicos

Los descriptorios agronómicos están relacionados al desempeño de las plantas en cuanto a su potencial para uso en el mejoramiento genético o uso directo como plantas frutales, ornamentales y / o medicinales. Los aspectos relacionados con la fenología reproductiva, la productividad de hojas, flores y frutos, resistencia a plagas y enfermedades, tolerancia al estrés hídrico y características físicas y químicas de los frutos deben ser consideradas en el proceso de caracterización de recursos genéticos.

Estudios sobre el uso de descriptores morfoagronómicos en la caracterización de recursos genéticos

Para el maracuyá, existen algunos estudios orientados a la caracterización del germoplasma (Crochemore et al., 2003; Araujo et al., 2008; Viana et al., 2010) utilizando descriptores cualitativos y cuantitativos, sin embargo hasta el momento, (IPGRI), que tiene como uno de sus fundamentos estandarizar las caracterizaciones de las especies vegetales a través de listas de descriptores, abarcando las especies de ese grupo. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento de Brasil publicó las instrucciones normativas para la ejecución de los ensayos de diferenciación, homogeneidad y estabilidad de cultivares de *Passiflora* L. y *Passiflora edulis* Sims (MAPA, 2008 a, b), en la que se mencionan los descriptores mínimos para caracterización de genotipos de *Passiflora* para fines de protección. Sin embargo, muchos de estos descriptores a ser evaluados no son de uso común incluso para especialistas en botánica o mejoramiento de la cultura, y por eso, necesitan ser mejor descritas y presentadas de forma visual. En este sentido, se elaboraron dos manuales para la aplicación de estos descriptores para diferentes especies e híbridos del género *Passiflora* (Jesus et al., 2015b) y también exclusivo para *Passiflora edulis* Sims (Jesus et al., 2015c).

Considerando la importancia de la caracterización morfológica para colecciones de germoplasma ex situ, Jesus et al. (2015a) elaboraron un catálogo descriptivo en *Passiflora* con el propósito de estandarizar la evaluación de los caracteres morfoagronómicos, en estudios de caracterización de bancos de germoplasmas. Como uno de los objetivos de la caracterización es facilitar el intercambio y la utilización de germoplasma, es fundamental que los descriptores morfológicos tengan mayor uniformidad posible para que puedan ser practicables, con fácil manipulación y entendidos por usuarios de todo el mundo (Figura 5).



Fotos: Onildo Nunes de Jesus

Figura 5. Ejemplos ilustrados de descriptores del libro "Descriptores morfoagronómicos ilustrados para *Passiflora* spp." Utilizados en la caracterización de germoplasma de *Passiflora*.

El manual ilustrado (Jesus et al., 2015a) cuenta con los descriptores de la planta, de la hoja y de los frutos, además de ejemplos ilustrados de escalas de notas para la evaluación de los principales problemas fitosanitarios. Es importante señalar que estos descriptores forman parte de la lista utilizada para el registro y protección de cultivares de maracujá (MAPA, 2008a, b); UPOV, algunos listados por Gonçalves (2007), y otros establecidos por mejoradores experimentados en el cultivo. Esperamos que esta publicación se convierta en una guía útil práctica en estudios de caracterización morfoagronómica y accesible a instituciones que estudian el género *Passiflora*.

Referências

- ARAÚJO, F. P.; SILVA, N.; QUEIROZ, M. A. Divergência genética entre acessos de *Passiflora cincinnata* Mast. com base em descritores morfoagronômicos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p. 723-730, 2008.
- CROCHEMORE, M. L.; MOLINARI, H. B.; STENZEL, N. M. C. Caracterização agromorfológica do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, p. 5-10, 2003.
- CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2006. 585p.
- CUNHA, M.A.P.; BARBOSA, L.V. & JUNQUEIRA, N.T.V. 2002. Espécies de maracujazeiro. In: Lima, A.A. (Ed.). **Maracujá Produção: Aspectos Técnicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 104p. (Frutas do Brasil; 15).
- FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. **Maracujá: demandas para a pesquisa**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2006. 54p.
- JESUS, O.N.; OLIVEIRA, E.J.; FALEIRO, F.G.; SOARES, T.L. **Descritores morfoagronômicos ilustrados para *Passiflora* spp.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015a. 66p. (no prelo)
- JESUS, O.N.; OLIVEIRA, E.J.; FALEIRO, F.G.; SOARES, T.L. **Manual prático para aplicação de descritores morfoagronômicos utilizados em ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de maracujazeiro doce, ornamental, medicinal, incluindo espécies silvestres e híbridos interespecíficos (*Passiflora* spp.)**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2015b. 35p. (no prelo).
- JESUS, O.N.; OLIVEIRA, E.J.; FALEIRO, F.G.; SOARES, T.L. **Manual prático para a aplicação de descritores morfoagronômicos utilizados em ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims.)**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2015c. 35p. (no prelo).
- JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F.; FALEIRO, F.G.; PEIXOTO, J.R.; BERNATTI, L.C. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência à doenças. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Ed.) **Maracujá germoplasma e melhoramento genético**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 80-108.
- MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Instruções para execução dos ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de maracujá das espécies: *Passiflora alata* Curtis; *Passiflora amethystina* J.C.Mikan; *Passiflora caerulea* L.; *Passiflora cincinnata* Mast.; *Passiflora coccinea* Aubl.; *Passiflora foetida* L.; *Passiflora gardneri* Mast.; *Passiflora ligularis* Juss.; *Passiflora mucronata* Lam.; *Passiflora nitida* Bonpl. ex Kunth; *Passiflora quadrangularis* L.; *Passiflora setacea* DC.; *Passiflora tenuifila* Killip e *Passiflora tripartita* (Juss.). 2008 a. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 10 mar. 2013.
- MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Instruções para execução dos ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de maracujá (*Passiflora edulis* Sims), 2008 b. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 10 mar. 2013.